

Sahatukkien laatuluokittelu sahatavarain käytön, lajittelun ja koesahausten valossa.

Classifications according to quality of sawlogs in the light of use, grading and sawing tests of sawn timber.

F. E. Siimes.

1. Puutavaran käyttö eri tarkoituksiin ja sahatukkien laatuluokittelun tarpeellisuus.

Suomen sahatavaran tuotannosta on valtaosa viety ulkomaille ja kotimaan käyttöön on ennen sotia jäänyt vain 10—25 %. Tämä kotimaassa käytetty sahatavara on yleensä saatu pienemmiltä sahalaitoksilta ja on laadultaan ollut vaihtelevaista. Se on myyty ns. »sahatuottoisena», kun sen sijaan vientitavarat on lajiteltu u/s- ja V-laatuihin. Kotimaassa sahatavara on pääasiallisesti käytetty yleiseksi rakennuspuutavaraksi, mutta sen jakautumista eri käyttötarkoitusten kesken ei tiedetä. Yhtä vähän on ollut tietoa siitä, mihin tarkoituksiin ulkomailla joutuu täältä lähetetty u/s- tai V-erä. Useimmat ulkomaiset agentit tai ala-agentit ja sahatavarain paikallismyyjät lajittelevat nimittäin itse täältä ostetun sahatavaran uudestaan eri ostajapiiriensä vaatimuksia tyydyttämään. Tällä tavalla he ansaitsevat ns. lajitteluvoiton, jonka merkitystä puutavaran käyttöhinnan muodostumiselle ei ole arvioitava vähäiseksi.

Joissakin isoissa tuotantomaisissa, esim. USA:ssa ja Kanadassa, lajitellaan sahatavaroita jo sahalaitoksilla huomattavasti paremmin ja monipuolisemmin. Siellä lajitellaan ensin tuotanto kolmeen pääryhmään, nimittäin yleiseen rakennuspuutavararyhmään (yard lumber) ja puuteollisuuden käyttöryhmään (factory- l. shop lumber) sekä lujuuslajiteltujen rakennepuiden ryhmään (structural lumber). Kukin näistä ryhmistä jaoitellaan edelleen useisiin alalatuihin, joiden arvot huomattavasti vaihtelevat. Niinpä Amerikan länsirannikolla voidaan jonkin puulajin parhaalle laadulle asettaa 3 1/2 kertaa niin korkea arvo kuin saman puulajin heikoimmalle laadulle. Tällainen hinnoittelu on kehittynyt vuosikymmenien kuluessa, ja se ottaa tarkoin huomioon puun luontaiset käyttöominaisuudet, sen kauneuden ja todellisen merkityksen käyttäjän kannalta katsottuna.

Myöskin Ruotsissa, jossa useilla yhtiöillä on omistuksessaan ja hoidossaan suuria metsäalueita, on kiinnitetty sahatavarain ja vastaavasti myös sahatukkien laatuluokitteluun suurempaa huomiota kuin meillä. Siellä on useampiakin lajitteluperusteita sahatavarain eri käyttöryhmille. Jotkut jakavat sahatavarat viiteen seuraavaan ryhmään: oksaton, puuseppätavara, höylätavara, lujuuslajiteltu rakennuspuutavara ja laatikkolauta-ainekset.

Jotkut toiset jakavat esim. rakennuspuutavaran neljään ryhmään: lujuslajiteltu rakennuspuutavara, lattialaudat, ovi- ja ikkunapuutavara ja yleinen rakennuspuutavara, jonka lisäksi tulevat vielä vientiin tarkoitettut u/s-, V- ja VI-laadut sekä höylätyt tavarat ynnä kotimaassa käytettävät sisustuspuusepän laadut ja lisäksi eri laadut puutaloteollisuutta varten. Näitä seikkoja silmälläpitäen jotkut ruotsalaiset yhtiöt ovat ruvenneet lajittelemaan sahatukkeja jo metsässä viiteen eri laatuluokkaan, joista heikoimmasta sahataan ratapölkkyjä ja paraasta tehdään mäntyvaneria. Toisen luokan tukeista saadaan pääasiassa vientilajittelun sekundaaria ja parempaa tertiaria, joita laatuja käytetään yleensä puusepänteollisuudessa. Kolmannen luokan tukeista saadaan heikompa tertiaria ja kvarttialaatuja ja sitä käytetään vientihöyläykseen, lattialautoihin, korkeampiin lujuslaatuuihin sekä määrättyihin puutalonosiin. Neljännen laatuluokan tukeista saadaan pääasiassa vientilajittelun V:aa, matalampia lujuslaatuja, betoni-lautoja ja aineksia laatikkolautojen valmistukseen.

Kun tiedämme, miten epähomogeenista ainetta puu itsessään on, ja miten monenlaisia vikoja tukeissa ja sahatavaroissa saattaa esiintyä, niin tuntuu luonnolliselta se, että tukit jo metsässä lajiteltaisiin luokkiin eri käyttö-tarkoituksia varten. Tällöin tukkien apteerukseen vaikuttaisivat lähinnä puuaineen yleinen laatu ja rungossa nähtävät viat, saatavien tukkien paksaus ja kunkin käyttöalan valtapituudet. Puutavarain markkinahintojen suuresti vaihdellessa kannattaisi metsänomistajan tällöin jonakin vuonna kaataa metsästään käyriä ja oksaisia runkoja ratapölkkyiksi ja toisena vuonna valita ehkä vain parhaita yksilöitä käytettäväksi vanerin valmistukseen. Teräs ja betoni ovat usein voittaneet puuaineen rakennusmateriaalina, koska niiden ominaisuudet on voitu tarkoin numeroarvoilla ilmoittaa etukäteen. Tämän perusteella olisi syytä myös meidän puurikkaassa maassamme ruveta lajittelemaan puuta eri käyttötarkoituksia varten, asettaa kukin lankku, soiro ja lauta sellaiseen käyttöön, johon se ominaisuuksiensa puolesta parhaiten soveltuu, ja siten nauttia myös lajitteluvoitto omassa maassa. Jos jo metsää kaadettaessa tiedetään puutavarain käyttötarkoitus, niin oikean tukkilajittelun ja apteeruksen tuloksena ei saada voittoa yksin sen takia, että eri tukkilaaduista saadaan selvästi erilaisia sahatavaralautoja, vaan myöskin sen johdosta, että tukkien oikealla pätkimisellä pienennetään käytössä nykyisin syntyviä suuria jättepumääriä.

Suomessa on aikaisemmin prof. Vuoriston johdolla kehitetty sahatukien laatulajittelumääräykset, joita sekä Metsähallitus että Kansanhuoltoministeriö ovat suurin piirtein seuranneet. Niiden mukaan I-tukkilaatu-luokassa on kuitenkin niin ankarat vaatimukset, että sellaisia tukkeja on jo nykyään vaikea löytää, II-luokassa sallitaan jo 2" oksa ja III-laatuluo-kan vaatimuksena on vain se, että tukki on »sahauskelpoinen». Oheiseen taulukkoon on merkitty tyypillisten sahatavarakokojen kyljessä sallittujen suurimpien terveiden oksien mitat engl. tuumissa, sekä ne tukkikoot, joista näitä tavaroita tavallisesti sahataan. Jos nyt tukissa sallitaan esim. 2" oksa, kuten Vuoriston II-tukkilaadussa, ja tämä oksa sattuu sahauskassa lankeamaan lankun tai soiron kylkeen, niin taulukosta nähdään, että saatu sahatavara ei kelpaa u/s-vientilaatuun eikä mihinkään lujuslaatuun.

Kun valtaosa nykyisistä sahatavaroista pyritään valmistamaan u/s-tavaraksi, niin tukkilajittelun pitäisi olla sellainen, että eri tukkilaaduista saa-

Tukki koko	Sahatav. koko	Vientilaatu					Lujuslaatu		
		I	II	III	IV	V	I	II	III
11"	3" × 9"	5/16	1/2	1	1 1/4	—	3/4	1	1 1/2
9"	2 1/2" × 7"	5/16	1/2	1	1 1/4	—	5/8	7/8	1 1/4
7 1/2"	2" × 6"	1/4	5/16	3/4	1 1/8	—	1/2	3/4	1
6"	2" × 4"	1/4	5/16	3/4	1 1/8	—	1/2	3/4	1

taisiin erikseen korkeampia u/s-laatuja, erikseen matalampia u/s-laatuja ja erikseen V-laatuja. Tämän vuoksi on Valtion teknillisen tutkimuslaitoksen puuteknillisessä laboratoriossa muutaman vuoden aikana suunniteltu uusia jakoperusteita sahatukien jakamiseksi eri laatuluokkiin. Ne ovat perustuneet tukkien poikkileikkauksen teoreettisiin postautuloksiin sekä pienempiin koesahauksiin. Vuoden 1949 keväästä lähtien on asiaa pohdittu Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen edustajien kanssa ja päädytty oheisessa liitteessä esitettyihin mäntysahatukien laatulokittelumääräyksiin. Niiden mukaisesti on useilla sahalaitoksilla lajiteltu tukkeja kolmeen laatu-luokkaan. Lajittelu on kohdistunut ylläolevassa taulukossa mainittuihin neljään tukkikokoon, jotka on koesahattu siten, että saadut sahatavarat on laadun puolesta lajiteltu sekä vientilajittelun että lujuslajittelun mukaisiin ryhmiin. Samojen koesahausten yhteydessä on lisäksi määrätty sahauskseen täydellinen raaka-ainetase. Saaduista koesahauksista, joitten tuloksista myöhemmin esitetään esimerkkejä, käy ilmi esim. se, että nykyisistä tukeista löytyy korkeintaan muutama prosentti vientilajitellun I-laatuja eli priimaa. Vuoriston suorittamat koesahaukset ovat vastaavasti antaneet priimaa I-luokan tukeista 4—42 % ja II-luokankin tukeista 1—18 % sahalaitoksista riippuen. Nämä tulokset tuntuvat ihmeellisen korkeilta ja niihin on varmasti täytynyt vaikuttaa sen seikan, että hän tutkimuksissaan joutui eri sahalaitoksilla käyttämään eri henkilöitä lajittelijoina. Myöskin tämän johdosta sekä metsien yleisen laadun mahdollisen muuttomisen takia on pidetty aiheellisena yrittää laatia kokeiltaviksi uusia sahatukien laatulokittelumääräyksiä, joita VTT:n puuteknillisen laboratorion toimesta kokeillaan kahden vuoden aikana sahalaitoksilla eri puolilla maata.

2. Sahatavarain lajittelutavat, vientilajittelu, lujuslajittelu ja muu lajittelu.

Sahatavarain lajittelu eri laatuluokkiin on pohjoismaissa kehittynyt varsin hitaasti viime vuosisadan loppupuolelta lähtien. Lajittelun kehittymistä on osaltaan vaikeuttanut itse puuaineen monilaatuisuus ja epähomogeenisuus samankin puulajin piirissä. Yleisesti tunnettua on, miten esim. suomalaisen männyn vuosiluston vahvuus vaihtelee suuresti eri osissa maata. Vähemmän tunnettua sen sijaan on, että joku ilmakeuva mäntykappale saattaa painaa kaksikin kertaa niin paljon kuin joku toinen samankokoinen. Puuteknillisen tutkimustoiminnan kehittyttyä on käynyt mahdolliseksi lukuarvoilla ilmoittaa useita sahatavarain käyttöön vaikuttavia

ominaisuuksia, joita ovat niiden kosteus, tilavuuspaino, kesäpuuprosentti, vuosirengasväli, erilaiset viat, lujuusominaisuudet jne. Tässä suhteessa sahatavarain kauppa on suuresti jäljessä useimpien muiden luonnontuotteiden kaupasta, missä näiden aineiden ominaisuudet kuten esim. viljan itävyysprosentti, hehtolitrapaino, kosteus ja proteiinimäärä ilmoitetaan kauppatapojen mukaisesti tarkoilla lukuarvoilla, kun sensijaan sahatavarain laatu arvostellaan varsinkin tuotantomaisissa yleensä vain niiden antaman yleisvaikutelman perusteella.

Toinen seikka, joka on vaikuttanut sahatavarain laatulajittelun hitaaseen kehittymiseen on ollut se, että kansainvälinen sahatavarakauppa on ollut yleensä vanhoillisissa käsissä. Ulkolaiset ostajat ovat luottaen tuotanto-olojen jatkuvaisuuteen tottuneet odottamaan, että he samalta myyjältä saavat vuodesta vuoteen aina samanlaista tavaraa, jonka leimamerkki siis takaa tavaran pysyvän yleensä samanlaisena. Kuitenkin metsävarojen väheneminen, hakkuualueitten vuosittainen vaihtuminen, tukkien keski-kuutiövaihtelut, erilaiset sahaustavat jne. ovat aiheuttaneet muutoksia määrätyn sahatavaramerkin keskilaatuun ja sisäiseen kokoonpanoon. Kolmas seikka, mikä on haitannut sahatavarain laatulajittelun vakaantumista on se, että vientimaissa ei läheskään aina ole ollut tietoa siitä, mihin tarkoituksiin ostaja käyttää ostamiaan sahatavaroita. Ostaja voi halkaista paksumpia tavaroita ja höylätä niistä sitten lautoja esim. puusepän tarkoituksiin. Näin tehdään joskus korkealaatuisille lankuille ja soiroille. Tavallisinta kuitenkin on, että lankut ja soirot käytetään rakenteisiin sellaisenaan ja laudat puusepän tarkoituksiin tai pintoja peittämään. Edellisiltä vaaditaan silloin etupäässä pitkäaikaista kestävyyttä ja lujuutta, jälkimmäisiltä taas kaunista ulkonäköä ja tiheäisyysyyttä.

Ruotsista meille siirtyneen tavan mukaan on Suomessa totuttu lajittelemaan sahatavarat kuuteen laatulookkaan:

I laatu, prima	IV laatu, kvarta
II » sekunda	V » kvinta
III » tertia	VI » seksta (hylkytavara)

Edellisen maailmansodan jälkeen ruvettiin kuitenkin kaupankäynnissä vähentämään laatulookkien lukua siten, että useita korkeampia laatulookkia yhdistettiin yhdeksi »lajittelemattoman tavaran» ryhmäksi, jota yleisesti kutsutaan u/s-laaduksi. Eri laivaajien kesken kehittyi silloin erilaisia ryhmittelytapoja ja nyt on käytännössä kolmekin eri lajittelutapaa, nim.

- 1) u/s, V, VI
- 2) u/s, IV, VI
- 3) sahatuottoinen, VI

Ensimmäinen näistä on muita yleisempi, ja sen u/s-laatu siis käsittää vanhan lajittelun neljä ensimmäistä laatua, laadut I—IV. Toisen lajittelutavan käyttö on varsin rajoitettu. Viimeisenä mainitun lajittelun vallitessa myydään sahan tuotanto, josta vain hylkytavara on eroitettu pois, yhtenä hintaluokkana.

Raja u/s- ja kvintalaadun kesken, josta viimeainitusta on vientimark-

kinoilla yleensä saatu n. 15—25 % halvempi hinta kuin u/s-tavarasta, on käytännössä pyrkinyt menemään sekaisin ja vaihtelevaksi. Samalla on V-laadun suhteellinen osuus tuotannosta pyrkinyt nousemaan. Viimemainittuun seikkaan ovat lähinnä vaikuttaneet korkealaatuisten, alkukantaisten raaka-aineitten väheneminen, lautasahauksen tuleminen yleisemmäksi ja vaihtelevat lasku- ja noususuhdanteet sahatavarakaupoissa. Laskusuhdanteitten aikana ostajat ovat koettaneet kiristää rajaa IV:n ja V:n välillä korkeammaksi, jotkut myyjät ovat keskinäisen kireän kilpailun takia siihen suostuneet, ja sitten yleensä lyhyen noususuhdanteen aikana ei näiden laatuojen välistä rajaa ole asetettu ennalteen. Yleensä on kuitenkin sanottava, että suurimmat sahalaitoksemme ovat suhdannevaihteluidenkin aikana koettaneet pitää omat tunnetut tavaramerkkinsä muuttumattomalla tasolla. Lautasahauksen yleistymisen on puolestaan nostanut V-prosenttia siitä syystä, että sama raaka-aineen vika vaikuttaa suhteellisesti haitallisemmin pienikokoiseen kuin isokokoiseen sahatavaraan. Siis esim. oksa lautakappaleessa alentaa tämän laatua enemmän kuin mitä sama oksa olisi lankkuun joutuneena lankun arvoa alentanut.

Luonnollista on, että eri laatulookkien suhteellisen arvon määrää toisaalta niiden hyödyllisyys käyttäjälle ja toisaalta niiden saannin helppous. Sahatavarain valmistaja kyllä tietää, miten vaikeata on sahatavaratuotannon seasta löytää esim. primakappaleita, mutta hän ei aina tiedä, mihin tarkoitukseen ostaja aikoo tavaraa käyttää, ja missä määrin tällainen primakappale on ostajalle korvaamaton. Tämän vuoksi ostajat ovat yleensä yksin saaneet arvioida eri sahatavaralaatuojen keskinäiset arvosuhteet.

Seuraavassa taulukossa on koetettu eri perustein arvostella eri vientilaatuojen keskinäisiä hintasuhteita. Ensimmäinen niistä perustuu käsityksiin eräissä ostajamaissa ja hintavertailun perusteeksi siinä on merkitty III-laadun hinta = 100. Toisessa sarekkeessa on Suomessa suoritettujen sahatavarain lujuustutkimusten perusteella vertailtu eri vientilaatuojen keskiarvoisia lujuuksia ja siinä on u/s-tavaran lujuutta merkitty arvolla 100. Alimmassa sarekkeessa on lähdetty puusepän näkökannalta ja arvosteltu eri vientilaatuojen keskinäisiä arvosuhteita, jos u/s-laadun hinta merkitään = 100. Tällöin on otettu huomioon, että korkeimpia vientilaatuja on vaikea löytää suurestakaan tavaraerästä, ja että toisaalta ne saattavat olla sangen haluttuja eri puusepän tarkoituksiin

Vientilaatulookka	I	II	III	IV	V	VI
Käsitys ostajamaissa. Tertia = 100	150	115	100	85	75	60
Lujuustutkimusten tulokset. u/s = 100	165	140	115	90	70	50
Puusepän näkökanta. u/s = 100	220	140	105	90	80	60

Käytännössä on eri laivausmerkkien kesken esiintynyt huomattavia eroja u/s-tavarain sisäisessä kokoonpanossa. Tämän mukaisesti puhutaan esim. hyvistä pohjois-suomalaisista tai johtavista etelä-suomalaisista tavaramerkeistä. Mitään keskiarvoja siitä, missä määrin eri laatulookkia esiintyy

vientisahatavarassamme, ei voida esittää, sillä suhdeluvut vaihtelevat suuresti eri laivauspiirien kesken ja samankin laivauspiirin tavaroissa voidaan eri vuosina havaita erilaisia laatukokoonpanoja.

Seuraavassa esitetään pieni laskuesimerkki, joka ns. sekoituslaskun tavoin näyttää, missä määrin vientilaatujen esiintymismäärät ja ylläolevan taulukon alimmassa rivissä esitetyt hinnat vaikuttavat kahden tavaraerän keskiarvohintaan, kun lähtökohtana jälleen on ollut se, että etelä-suomalaisen u/s-tavaran hintaa merkitään arvolla = 100.

Etelä-Suomi u/s

Vientilaatu	Jakautumisprosentti	Arvosuhteet u/s = 100.		
I	1	×	220	= 220
II	10	×	140	= 1 400
III	30	×	105	= 3 150
IV	50	×	90	= 4 500
V	9	×	80	= 720
	100 %			9 990

Keskiarvo 100

Lujuuslaatu

I	27	×	160	= 4 320
II	35	×	120	= 4 200
III	27	×	100	= 2 700
—	11	×	80	= 880
				12 100

Keskiarvo 121

Lujuuslajittelun aiheuttama arvonlisäys = 21 %.

Pohjois-Suomi V

Vientilaatu				
IV	20	×	90	= 1 800
V	80	×	80	= 6 400
				8 200

Keskiarvo 82,0

Lujuuslaatu

I	8	×	160	= 1 280
II	27	×	120	= 3 240
III	32	×	100	= 3 200
—	33	×	80	= 2 640
				10 360

Keskiarvo 103,6

Lujuuslajittelun aiheuttama arvonlisäys = 26 %.

Sahatavaran lujuuslajittelu on ensimmäisenä otettu käytäntöön Amerikan Yhdysvalloissa ja senjälkeen muissa suurissa maissa, joissa sahatavaroita on käytetty rakenteellisiin tarkoituksiin. Sen tarkoituksena on sahatavaroitten näkyvien tunnusmerkkien avulla jakaa ne sellaisiin laatuluokkiin,

joille voidaan taata määrätty lujuus. Tällaisen lajittelun avulla voidaan kvinttalaadustakin löytää varsin lujia kappaleita ja toisaalta se pakoittaa u/s-laadusta karsimaan muutaman prosentin liian heikkoja kappaleita, joita sen seassa muuten saattaa olla. Myös Suomessa suoritettujen laajojen lujuustutkimusten perusteella voidaan määritellä, minkä verran meikäläisen mänty- ja kuusipuun paino ja kosteus sekä siinä esiintyvät viat, kuten oksat, vinosyisyys ja halkeamat vaikuttavat sahatavaran lujuuteen. Tässä suhteessa on huomattu löytyvän varsin suuria eroja siten, että esim. jokin ilmakuiva lankku voi olla jopa 12 kertaa niin luja kuin toinen samankokoinen ja yhtä kuiva lankku sekä 4 kertaa niin jäykkä kuin jälkimmäinen. Paitsi kosteutta ja puun tilavuuspainoa, vaikuttaa sahatavaran lujuuteen kaikkein eniten niissä löytyvä suurin oksa ja niiden vinosyisyys. Myös oksan sijainti sahatavarassa on otettava huomioon. Näiden seikkojen perusteella jaetaankin rakennetarkoituksiin käytettävät sahatavarat nyttemmin kolmeen lujuuslaatuluokkaan, joita kutsutaan niille sallittavain taivutusrasitusten mukaisesti luokiksi 130 kg/cm², 100 kg/cm² ja 70 kg/cm².

Ruotsissa on tällaisen sahatavaran lujuuslajittelun kautta laskettu saatavan aikaan 17 % puun säästö kotimaisen rakentamisen yhteydessä. Tämä vastaa n. 20 000 std. vuosittaista säästöä. Meikäläisissä oloissa voidaan vastaavasti kalkkylöidä pienempiä säästölukuja. Edellä olevassa taulukossa, jossa esitettiin u/s- ja V-laatuisten sisäistä kokoonpanoa, näyttettiin myös, missä määrin näissä tavaroissa voi esiintyä eri lujuuslaatuja ja samalla laskettiin, olettamalla eri lujuuslaaduille jonkinlaiset hinnat, missä määrin lujuuslajittelu saattaa nostaa u/s- ja V-laatuisten hintaa. Tässä yhteydessä on huomautettava, että lujuuslajittelun tulisi kohdistua vain muutamiin sahatavarakokoihin, joiden avulla miltei kaikki tarvittavat lujuutta vaativat rakenteet voitaneen suunnitella. Näitä kokoja ovat 3" × 9", 3" × 8", 2 1/2" × 7", 2" × 7", 2" × 6", 2" × 5" ja 1 1/2" × 5". On suunniteltu, että korkeampien lujuuslaatuokkien tavarat leimataan siten, että niistä käy ilmi, miltä kohtaa tavara täyttää vaaditun lujuuden, ja mikä syrjä on käännettävä alaspäin, kun tavara asetetaan vaakasuoraksi taivutuspaliksi.

Kolmas sahatavaran lajittelutapa on kohdistanut huomionsa rakennus- ja puusepänteollisuudessa käytettäviin sahatavaroihin. Näitä koskevat lajittelumääräykset on vahvistettu v. 1935 suomalaisiksi standardiksi. Näiden määräysten mukaan jaetaan tämä tavara neljään seuraavaan ryhmään:

- A. rakennus- ja puusepäntavaran yleisryhmä
- B. lattialaudat
- C. ovitavara
- D. listat ja ikkunakehykset

Ensimmäinen ryhmä näistä jaetaan viiteen laatuluokkaan, nim. kiilloituslaatu, peittoväri-laatu N:o 1, peittoväri-laatu N:o 2, puolipuhdas ja hylkytavara. Toinen ryhmä, lattialaudat, jaetaan erikoislaatuun, hyvään laatuun ja tavalliseen laatuun. Ovitavara jaetaan laatuluokkiin sen mukaan, kuinka paljon kelpollisia ovileikkauksia sahatavarasta saadaan. Viimeinen ryhmä, listat ja ikkunakehykset, jaetaan jälleen kiilloituslaatuun ja

kahteen peittovärialaatuun. Nämä määräykset eivät kuitenkaan ole maassamme päässeet yleiseen käytäntöön. Sensijaan on koetettu löytää lajittelumääräyksiä valmiille tuotteille, siis oville ja ikkunoille.

Kaikkia edelläolevia lajitteluperusteita haittaa suuresti aikaisemmin mainittu puun epähomogeeninen rakenne ja sen moninaiset viat. Nämä lajittelutavat ovat syntyneet kaupallisten vaatimusten perusteella ja ne pyrkivät ottamaan huomioon eri käyttöalojen vaatimukset. Tältä pohjalta voidaan lajittelua edelleenkin kehittää, mutta ehtona on silloin, että myös tuottajamaissa tunnetaan eri käyttöalojen vaatimukset. Tällä tavalla voidaan tehdä suuria palveluksia ostajamaille ja samalla saadaan lajitteluvoitto jäämään kotimaahan. Tuottajamaissa nimittäin on lajittelun suorittaminen helpompaa, kun siellä käsitellään mekaanisesti suuria tavaraeriä. Niiden joukosta on myös helpompaa löytää kaikkiin eri tarkoituksiin soveltuvia sahatavaroita.

3. Mäntytukkien uudet lajitteluohjeet ja koehausten antamat tulokset.

Kuten edellä mainittiin, on uudet mäntysahatukkien lajitteluohjeet laadittu teoreettisen tarkastelun ja postauskuvion perusteella. Tämä työ on tuntunut siksi vaikealta, että kuusitukeilla ei vastaavaa luokittelua ole vielä uskallettu tehdä. Sahatukkien lajitteluohjeista on neuvoteltu sekä Metsähallituksen että Sahateollisuuden edustajien kanssa. Huomio on kiinnitetty kaikkiin tukeissa esiintyviin karakteristikoihin ja lisäksi siinä on erikoista se, että tukit on jaettu kokonsa puolesta kahteen ryhmään nim. suuriin ja pieniin. Suurista tukeista saadaan ensinnäkin leveämpiä ja siis arvokkaampia sahatavaroita ja toiseksi niiden pintaosissa oksat ovat kylestyneet, jolloin niistä saatava sahatavara sisältää vähemmän oksia.

Koesahausten perusteella voidaan sanoa, että sydäntavaran osalta ensimmäinen mäntytukkilaatu antaa pääasiassa vientilajittelun mukaista terttia ja toisaalta I- ja II-lujuuslaatuokkaa. Toinen tukkilaatu antaa kvarttaa ja II- ja III-lujuuslaatuokkaa. Kolmas tukkilaatu antaa pääasiassa kvinttaa ja III-lujuuslaatua ynnä sahatavaroita, jotka eivät kelpaa mihinkään lujuuslaatuokkaan. Lautatavaran jakautuminen eri vientilaatuihin on aivan toisenlainen kuin sydäntavaran. Niistä on suurin osa joutunut VI-laatuun, koska vajaan määrää sallitaan V-laadussakin vain rajoitetusti. Vajaan määrän määrä riippuu sekä tukkikoosta että postauksesta.

Vajaan määrän määrä riippuu sekä tukkikoosta että postauksesta. Näistä taulukoista myöskin nähdään, että parhaistakaan Etelä-Suomen mäntytukeista ei voida saada suuria määriä vientilajittelun mukaisia priimaja sekundalaatuja.

Koesahausten yhteydessä on tarkastettu myöskin sahausten raaka-ainetasetta ja tällöin huomattu, että varsin suuri osa tukin todellisesta kuutiolisällöstä kuluu jätteiden muodostumiseen. Seuraava taulukko näyttää muutamin esimerkein, missä määrin koehaueksissa on saatu erilaisia jätteitä ja missä määrin puuta on käytetty sahatavaran nimellismittaan ylitse kutistumisvaraksi ja tarpeettomaan lisäpituuteen.

Seuraavissa taulukoissa esitetään v. 1949 suoritetun koehausten tuloksia.

Sydäntavaran jakautuminen vienti- ja lujuusluokkiin eri koehaueksissa.

Tukkikoko	Laatuluokka	Vientilajittelu							Lujuuslajittelu			
		I	II	III	IV	V	VI	H	I	II	III	H
6"=6 s"	I	—	3	58	32	7	—	—	23	52	25	—
	II	—	1	20	65	14	—	—	7	23	66	4
	III	—	—	3	35	59	1	2	2	4	55	39
	III	—	—	2	32	60	6	—	—	—	—	—
7 s"—8"	I	1	15	57	22	4	1	—	45	45	9	1
	II	—	5	51	35	7	—	2	18	46	33	3
	III	—	1	4	30	62	3	—	1	11	42	46
8 s"—9"	I	—	13	54	31	1	1	—	38	55	5	2
	II	1	5	27	40	21	6	—	5	52	34	9
	III	—	1	5	33	60	1	—	4	19	53	24
9"—9 s"	I	2	17	42	20	6	13	—	39	33	27	1
	II	—	2	12	33	40	12	1	12	26	46	16
	III	—	—	4	13	72	7	4	—	9	32	59
11"—11 s"	I	7	20	44	23	4	2	—	46	45	7	2
	II	—	5	25	50	16	4	—	7	33	55	5
	I	6	19	28	28	11	7	1	47	32	19	2
	II	—	1	13	34	34	13	5	11	32	45	12
	III	—	—	1	10	75	13	1	2	4	48	46
Keskimäärin	I	3	16	44	25	7	5	—	41	41	17	1
	II	—	3	21	40	26	8	2	10	34	46	10
	III	—	—	3	26	65	5	1	1	8	44	47

Lautatavaran jakautuminen vientilaatuihin eri koehaueksissa.

Tukkikoko	Laatuluokka	Vientilajittelu					
		I	II	III	IV	V	VI
6"—6 s"	I	1	2	10	9	2	76
	II	—	—	3	11	4	81
	III	—	—	—	7	23	70
	III	—	—	1	5	22	72
7 s"—8"	I	3	5	14	20	11	47
	II	1	2	9	19	22	47
	III	—	—	1	4	47	40
8 s"—9"	I	3	9	16	15	9	48
	II	2	7	7	9	28	47
	III	—	2	1	6	38	53
9"—9 s"	I	6	12	22	22	8	30
	II	2	3	7	14	39	35
	III	—	1	3	6	60	30
11"—11 s"	I	12	13	17	21	21	16
	II	3	3	5	18	54	17
	I	15	18	23	17	10	17
	II	5	5	11	21	41	17
III	—	2	2	9	72	15	
Keskimäärin	I	6	10	17	17	10	40
	II	2	3	7	15	32	41
	III	—	1	2	6	43	48

Esimerkki tukkilaadun vaikutuksesta sahauksen raaka-ainetaseeseen.

T u k k i k o k o	6" - 6 1/2"			7 1/2" - 8"		
	5/8 - 7/8 - 4; 5/8 - 7/8 - 2 -			3/4 - 6; 3/4 - 3/4 - 2 -		
Asete						
Tukkilaatu	I	II	III	I	II	III
Sahatavaraa	56.20	56.44	55.46	55.49	54.69	53.33
Tasausylimitta	2.38	1.99	1.56	—	—	—
Kuivumisvara	4.75	4.33	4.32	7.30	6.74	6.88
Yhteensä	63.33	62.76	61.34	62.88	61.43	60.21
Pinnat	8.51	8.31	9.12	9.74	8.01	12.60
Rimat	4.38	4.10	4.56	6.97	7.03	6.46
Tasauspätkät	4.76	7.85	7.68	7.59	8.59	6.46
Sahanpuru	19.02	16.98	17.30	12.82	14.94	14.27
Jätteet yht.	36.67	37.24	38.66	37.12	38.57	39.79
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Latvaläpimita, tod.	6.56	6.51	6.49	7.88	7.82	7.82
Keskipituus, tod.	19.0	19.2	18.0	16.3	16.1	16.0
Keskikuutio, tod.	5.60	5.61	5.43	6.84	6.59	6.68
Keskilenkous cm	0.9	1.1	0.7	1.4	1.7	1.1
Tyvekyys	1.45	1.42	1.68	1.60	1.46	1.69
Tod. kj tekn. kj.	1.36	1.37	1.40	1.30	1.28	1.33
Tekn. kj std.	217	217	209	232	229	228

Kun koesahauksissa esim. tukkien pituudet on mitattu tuuman tarkkuudella, niin on sivutuloksena nähty, kuinka suuria apteerausvaroja eri sahaliikkeiden metsätoissa on käytetty. Tällöin voidaan havaita, että joissakin tapauksissa tukit ovat olleet tarpeettoman pitkiä, katkaisuvara 6" - 11" ja toisissa tapauksissa taas valitettavan lyhyitä, tasausvara 0" - 2".

4. Tukkilaatujen arvo sahalla ja vaikutus sahailaitoksen käyttöön.

Jos Suomessa siirrytään sahatukkien yleiseen laatulajitteluun, niin se voidaan suorittaa joko sahalla tai metsässä. Edellinen aiheuttaa kuitenkin huomattavia lisäkustannuksia, joten tukkien laatuluokittelumääräysten tulisi olla niin yksinkertaiset, että niitä olisi helppo jo metsässä noudattaa. Tällöin tukkien hankinta voisi tarjota sahalle jo valmiiksi lajiteltuja tukkieriä, jolloin niiden varastoiminen olisi helpompaa. Kuten toisessa kirjoituksessa esitetään, vaikuttaa tukkien laatulajittelu selvästi hankintakustannuksiin, koska hyvää tukkia on helpompi karsia, kuljettaa ja uittaa, kuin huonoa tukkia.

Eri tukkilaatujen ja tukkikokojen keskinäistä hinnoittelua on toistaiseksi varsin vaikea suorittaa, koska koesahauksia ei ole riittävästi suoritettu. Tukin arvoon vaikuttaa, kuten edellä mainittiin, hankintakustannukset, siitä saatavain sahatavara laatu, koko ja erikoisesti leveys. Toistaiseksi ei mielestäni ole annettu riittävän suurta arvoa hyvälle sahatavaroille. Monena vuotena ovat esim. kvinttatavarat nousseet melkein samoihin hintoihin kuin u/s-sahatavaratkin. Luultavaa on kuitenkin, että sitä

mukaa kuin mekaaninen puunjalostus kehittyä ja rupeaa tuotteisiinsa tarvitsemaan korkeampia tavaralaatua, myös hyvistä tavaramerkeistä ruvetaan maksamaan parempia hintoja. Tällöin vastaavasti pääsevät myös korkealaatuiset tukit niille kuuluvaan arvoon.

Jos tukkien laatulajittelu otetaan käytäntöön sahateollisuudessa, niin se tuo mukanaan paitsi lajittelukustannuksia ja mahdollisesti lisääntyviä varastoimiskustannuksia, myös huomattavia etuja. Yhtenä niistä on mainittava, että voidaan nopeasti sahata tarvittava ja myyntiä varten valmistettava tavaralaatu. Jos esim. on myyty rakennuspuusepänteollisuutta varten 100 std. soiroja, niin laatuluokitelluista tukeista niitä saadaan paljon pienemmällä sahaamisella ja vastaavasti nopeammin tarvittava erä kokoon kuin nykyistä menetelmää käyttäen, jolloin samanaikaisesti valmistuu muita laatuja suuret määrät, jotka eivät sisälly kauppaan. Samanaikaisesti kohdistuu lautatarhalla työ vain muutamien tapulinpohjien täyttämiseen, mikä seikka helpottaa järjestelyjä siellä. Jos taas käytetään keinokuivausta, niin voidaan käyttää erilaisia ja huolellisempia kuivauskaavoja korkeita laatuja sahattaessa. Sama huolenpito kohdistuu ehkä itse sahauskeeseenkin silloin, kuin korkeammista tukkilaaduista on kysymys. Niistä täytyy yrittää saada sekä määrällisesti että laadullisesti hyvä sahaustulos ja jätepuumäärät on koetettava alentaa mahdollisimman pieniksi.

Kuten kaikki tiedämme, ovat tämän vuosisadan eri vuosikymmenien kuluessa suuret ja hyvälaatuiset mäntytukit hävinneet näkyvistä maanteitten varsilta ja vesiväylien rannoilta. Sahateollisuuden käyttämien tukkien keskikoko on huomattavasti pienentynyt eri vuosikymmenien kuluessa. Yleensä on metsän tuotossa viime aikoihin asti pyritty vaan kuutiokasvun kohottamiseen, koska laadulla ei ole ollut suurta vaikutusta puun raaka-ainehintaan. Seurauksena on ollut, että metsät ovat laadullisesti huonontuneet. Tämä saattaa olla kohtalokas seikka silloin, kun vientimarkkinat vaikeutuvat ja ostajamaissamme määrättyjä teollisuuksia varten halutaan myös parempia sahatavaroita. Niitä pystyvät silloin mahdollisesti tarjoamaan sellaiset maat, kuin Kanada, Venäjä ja Ruotsi. Tätä taustaa vasten katsellen tuntuu sahatukkien laatulajittelun käytäntöön ottaminen tärkeältä toimenpiteeltä, koska sen avulla metsänomistajat joutuvat kiinnittämään huomiota isojen ja hyvien puitten kasvattamiseen, ja tärkeä kansallismainne saattaa täten parantua laatunsa puolesta.

Liite.

Mäntysahatukkien laatuluokittelu.

Mäntytukit lajitellaan kolmeen luokkaan, joista ensimmäisestä saadaan venttilajittelun mukaan pääasiallisesti parempia u/s-laatuja sekä I ja II lujuusluokan tavaroita ynnä puusepän tavaraa. Luokkaan II kuuluvista tukeista saadaan venttilajittelun mukaan pääasiallisesti huonompia u/s-laatuja, lujuusajitteluun kelpavaa tavaraa sekä rakennuspuutavaraa. III luokan tukeista saadaan pääasiallisesti vain V:aa, eikä tämä tavara kelpaa korkeampiin lujuusluokkiin.

Lajittelua varten tukit jaetaan kahteen suuruusluokkaan: suuret tukit, latvaläpimitta 9" tai yli ja pienet tukit, latvaläpimitta pienempi kuin 9".

Vika	Vian maksimimäärä		
	I l.	II l.	III l.
Suurin oksa (10' kohden)	Suuret tukit 1 kpl Pienet tukit —»—	2 kpl —»—	3" 3"
Oksakyhmyt	Ei sallita	Pieniä kyhmyjä sallitaan	Sallitaan
Lenkous (koko pituudella)	2 cm	6 cm	10 cm
Korot ja huolemat	Sallitaan pieniä terveitä ja matalia koroja	Sallitaan tukin latvalierion ulkopuolelle jääviä koroja	Syviä koroja ei sallita
Vuosirengasväli	3 mm	—	—
Laho	Ei sallita	Ei sallita	Sallitaan kovaa lahoa jonkin verran
Mutkat	Ei sallita	Sallitaan pieniä mutkia	Jyrkkiä mutkia ei sallita
Kasvukierteisyys	Ei sallita	Ei sallita	Jyrkkää kasvukierteisyyttä ei sallita
Lyly	Ei sallita	Sallitaan jonkin verran	Sallitaan
Tervasroso	Ei sallita	Sallitaan 1/4 tukin piiristä	Sallitaan 1/2 tukin piiristä
Sydänhalkeama	Ei sallita	Ei sallita	Sallitaan
Rengashalkeama	Ei sallita	Ei sallita	Ei sallita

Jos jokin ominaisuus ei aivan täytä luokalle asetettuja vaatimuksia, mutta tukki muuten kuuluisi tämän luokan parhaimpiin kappaleisiin, voidaan se lukea tähän luokkaan kuuluvaksi.

Aivan tukin päässä oleva vika arvostellaan lievemmin kuin keskellä oleva.

Oksat mitataan kohtisuoraan pituussuuntaa vastaan, pystyissa heti kynnyksen yläpuolelta ja valmiissa tukeissa puun pinnassa oksan tummaa aluetta vastaavana. Tuoreiden oksien mitat pyöristetään alaspäin ja kuivien oksien mitat ylöspäin täysille 1/4":lle. I ja II luokassa sallitaan maksimisuuruisten oksien lisäksi joitakin niitä pienempiä hajallaan olevia oksia. III luokassa ei oksien lukumäärä ole rajoitettu.

Lahoja oksia sallitaan rajoitetusti III luokassa, mutta ne eivät saa olla kooltaan suurempia kuin 2".

Lenkoudella tarkoitetaan tukin tasaista käyritystä. Sen suuruus saadaan mittaamalla tukin keskiviivan suurin etäisyys latva- ja tyvileikkausten keskipisteiden välisestä suorasta. Jos lenkous mitataan sivuviivasta on otettava huomioon tyvilaajentuman ja kapenemisen aiheuttama sivu- ja keskiviivan välinen suuntaero.

Korolla ja huolemallalla tarkoitetaan puun pinnalla havaittavia vioittumia. Tukin tyvipäässä sallitaan syvempi koro tai huolema kuin latvapäässä.

Vuosirengasväli arvioidaan tukin tyvipäästä ytimestä lähtien 3" matkalla.

Tervasrosolla ymmärretään Cronartiium-sienen aiheuttamaa mustaa, pihkoittunutta haavaa puun pinnassa.